

胎児の出産直前の動きのCG化の試み ～骨盤の表現を主として～

Attempt to Make CG of Movement of Unborn Child just before Birth
～Expression of The Pelvis～

感性情報学講座 0311998008 荒井 奏
指導教員：石亀昌明 小嶋和徳

1. はじめに

本稿は、学籍番号 0311998029 及川 健との共同研究であり、骨盤の表現を主として記述する。共同研究者は胎児、子宮、母胎の表現を主として記述する。本稿は、出産における、胎児の動きを CG 化し、考察を行っている。通常、分娩の際には介助が行われる。そのため、助産の学習において実習が行われるが、近年の少子化に伴い、実際の出産に立ち会い実践できるような機会も減少している。しかも、胎児が産道を通過する様子というのを見ることができない。そこで、CG を用いて表すことにより、視覚的にとらえることができ、イメージしやすくなるだろう。データがない状況から、文献等を参考にし、CG 作成を試みた。骨盤については、骨盤の模型を看護学部より借りることができたのでそれをもとに、考察を行い、今後への課題をあげた。

2. 分娩（看護学部の試料に基づく）

分娩とは、胎児、及びその付属物が、娩出力（陣痛及び復圧）によって、産道を通って子宮内から母体外に排出される現象である。本章では、分娩に関して、特に本稿で関係のある部分として、産道、胎児、胎児の産道通過の機序について述べる。

2.1. 産道

産道は胎児及びその付属物が通過する経路で、骨盤からなる「骨産道」、軟部組織からなる「軟産道」に分類される。ここでは、主として「骨産道」について記述する。

2.1.1 骨産道

骨産道とは、胎児の通過する骨盤の内腔をいう。骨産道は骨盤とその関節、結合及び韌帯からなり、分娩時にほとんど拡張や変形をしない。したがって、その形状及び大きさは胎児の通過に直接影響を与える。

2.2. 胎児

胎児の大きさ、胎位、胎勢が、分娩経過に大きく影響する。特に、胎児の身体の中で最も大きく硬い頭部の大きさは、産道において最も抵抗が大きく重要な要素である。

2.3. 胎児の産道通過の機序

分娩に際し、胎児は自らの体を屈曲させ伸展させ、さらに回転させて骨盤内を通過してくる。これらの動きは骨盤を通過することを目的とする動きである。正常な頭位の胎児は 4 つの回旋を経て生まれてくる。

・第一回旋

骨盤入口では児頭の矢状縫合は骨盤の横径に一致し、大泉門と小泉門は同じ高さにある。しかし陣痛が開始し、娩出力によって押されると、児頭は屈曲して頸部が胸部に接近して、後頭部すなわち小泉門が先進して下降するようになる。

・第二回旋

児頭が下降するにつれて、児頭の後頭部すなわち小泉門が母体の側方から前方に回旋していく。つまり胎児は母体の背部側を向くように回っていく。この回旋によって、児頭の矢状縫合は骨盤濶部では骨盤斜径に一致し、骨盤出口部では前後径に一致するようになる。

・第三回旋

児頭が陰門を通過する直前には頸部は胸部から離れ、第一回旋以来続けてきた屈曲した胎勢から逆に伸展した胎勢となる。後部が恥骨弓下にあらわれ、項部が恥骨結合下縁に支えられる。そこを軸として次第に児頭が伸展していく。

・第四回旋

児頭娩出に引き続き、肩甲が骨盤出口を通過する際に、肩幅が骨盤出口の前後径に一致するように回旋

する。すなわち、娩出した児頭の顔面は母体の後方を向いているが、母体の大脛内側に顔を向ける。

3. CG作成¹⁾²⁾

本章では、SOFTIMAGE、VIVIDを用いて、骨盤のCG化を試みた。以下にその方法・手順について述べる。

3.1. 骨盤

骨盤の製作においてSOFTIMAGEとVIVIDの双方を用いた。まず、VIVIDにより骨盤模型を前後左右に斜めを合わせた計8回のスキャンを行う。次にスキャンしたデータと同じ点である部分のpickを行いMARGEする（人間の顔の作成であったら、ほくろや目をpickするのは簡単であるが、骨盤ではpick出来る点を探すことが困難であったために、この時点で、大幅な時間を余儀なくされた。）それぞれについてMARGEを繰り返し表面と裏面の二つのデータとした後、作成した二つのデータをSOFTIMAGE用に変換する。最後に、SOFTIMAGEを用い、ポリゴンの削除・追加により、二つのデータを結合させ、編集する。

今回この手法を用いた理由は、本研究では第一に骨盤のデータが正確である必要があったためであり、細かい部分の修正でSOFTIMAGEを用いたほうがうまくいくのではないかと考えたからである。実際VIVIDだけでは、複雑な骨盤では影になって写らない部分があった。

ここでの注意することは、VIVIDでスキャンすることは出来るが、穴となってしまった部分の修正にSOFTIMAGEを用いたために出来てしまう骨盤模型との差異があげられる。その差異をどこまで模型に近づけていくかが課題である。

3.2. 一体化

ここで、共同研究者の作成した胎児、母胎、子宮と、本稿で作成した骨盤とを一つのシーンに集め、骨盤をもととして、サイズの変更を行い、それぞれを分娩直前の状態に配置する。

4. アニメーション作成¹⁾²⁾

フレームに変形、移動、回転、スケーリングを記憶させ、アニメーションにする。30フレーム/秒として、1・200・400・600フレームの4段階で行った。表示は、ワイヤーフレームを用いた。まずは、子宮の変形を4段階にわけて作成し、各フレームに記憶させる。それに合わせて、胎児の動きを4段階に分

けて記憶させる。フレーム間は、補間され、滑らかに動く。

5. 考察

5.1. CG作成について改善点

骨盤

- ・骨盤をスキャンするまでの工夫
- ・実際の模型との差異

5.2. アニメーション作成について改善点

- ・母体の腹の動き（ヘコみ方）
- ・子宮の動き（ヘコみ方）
- ・胎児の動きと子宮の動きの連動
- ・胎児が回旋する際の、頭蓋の変形、腕、足、体の動き
- ・時間的見易さの改善
- ・視覚的見易さの改善

6. おわりに

本稿では、まず骨盤の作成を行い、共同研究者の作成した胎児、子宮、母胎との結合を行った。そして、胎児の出産直前の動きをアニメーション化した。今回作成したCGは、文献を参考にし作成したため、正確な物ではなかった。VIVIDの入っているマシンの故障によりかなり予定の変更を余儀なくされたが、骨盤に関しては模型をスキャンしたため、かなりの精度がでたと思う。

動きに関しては、頭蓋の変形等の細かいところはまだまだ改善の余地があるが、大まかな回旋の流れをイメージできるものになったのではないかと思う。今後の本研究としては、CGの作成技術の向上と、より正確なデータの取得が課題である。

参考文献

- 1) 吉良 雅貴: SOFTIMAGE 3D Visual Dictionary 1・2・3, 株式会社ボーンデジタル (1999)
- 2) Anthony Rossano: INSIDE SOFTIMAGE 3D, ソフトバンクパブリッシング株式会社 (1999).
- 3) MINOLTA: VIVID 700 NON-CONTACT 3-D DIGITIZER, 取扱説明書, MINOLTA.